Міністерство освіти і науки України

Центральноукраїнський національний технічний університет

**МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення

**Звіт**

Дисципліна: Алгоритми та методи обчислень

Виконав :

студент академічної групи КІ-15

Аннаєв А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Перевірив :

Викладач

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кропивницкий- 2018

Задание 1: Решить систему уравнений по формулам Крамера.

Последние цифры в зачетной книжке pq= 38

x1+x2+2x3+px4=1

3x1- x2-x3-2 x4=-4

2x1+3x2-x3-x4=-6

x1+2x2+3x3-x4=q

A=

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 3 | -1 | -1 | -2 |
|  | 3 | -1 | -1 |
| 1 | 2 | 3 | -1 |

Детерминант:

∆ = (-1)1+11\*(-27)+(-1)2+13\*39+(-1)3+12\*(-6)+(-1)4+11\*(-3) = 1\*(-27)-3\*39+2\*(-6)-1\*(-3) = -153

∆2 =

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 3 | -4 | -1 | -2 |
| 2 | -6 | -1 | -1 |
| 1 | 8 | 3 | -1 |

∆1 =

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| -4 | -1 | -1 | -2 |
| -6 | 3 | -1 | -1 |
| 8 | 2 | 3 | -1 |



https://chart.googleapis.com/chart?cht=tx&chl=x_%7b2%7d%20=%20\frac%7b\Delta%20_%7b2%7d%7d%7b\Delta%20%7d%20=%20\frac%7b81%7d%7b-153%7d%20=%20-0.529

∆4 =

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 2 | 1 |
| 3 | -1 | -1 | -4 |
| 2 | 3 | -1 | -6 |
| 1 | 2 | 3 | 8 |

∆3 =

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | 3 |
| 3 | -1 | -4 | -2 |
| 2 | 3 | -6 | -1 |
| 1 | 2 | 8 | -1 |

https://chart.googleapis.com/chart?cht=tx&chl=x_%7b4%7d%20=%20\frac%7b\Delta%20_%7b4%7d%7d%7b\Delta%20%7d%20=%20\frac%7b171%7d%7b-153%7d%20=%20-1.118https://chart.googleapis.com/chart?cht=tx&chl=x_%7b3%7d%20=%20\frac%7b\Delta%20_%7b3%7d%7d%7b\Delta%20%7d%20=%20\frac%7b-468%7d%7b-153%7d%20=%203.059

Проверка.

1\*(-1.235)+1\*(-0.529)+2\*3.059+3\*(-1.118) = 1

3\*(-1.235)-1\*(-0.529)-1\*3.059-2\*(-1.118) = -4

2\*(-1.235)+3\*(-0.529)-1\*3.059-1\*(-1.118) = -6

1\*(-1.235)+2\*(-0.529)+3\*3.059-1\*(-1.118) = 8

Задача 2: Решить систему уравнений матричным методом.

          Последние цифры в зачетной книжке pq= 38

   5x + 8y-3z = -7

   x + 2y + 3z = 1

  2x-3y + 2z = 8

Детерминант :

∆=5•(2•2-(-3•3))-1•(8•2-(-3•(-3)))+2•(8•3-2•(-3))=118

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5 | 8 | -3 |
| 1 | 2 | 3 |
| 2 | -3 | 2 |

A=

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1 | 2 |
| 8 | 2 | -3 |
| -3 | 3 | 2 |

Транспонированная матрица:

AT=

Вычисляем алгебраические дополнения.

AT1,2=(-1)1+2

∆1,2=-(8•2-(-3•(-3)))=-7

|  |  |
| --- | --- |
| 8 | -3 |
| -3 | 2 |

AT1,1=(-1)1+1

∆1,1=(2•2-3•(-3))=13

|  |  |
| --- | --- |
| 2 | -3 |
| 3 | 2 |

AT3,1=(-1)3+1

∆3,1=(1•(-3)-2•2)=-7

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| 2 | -3 |

AT3,2=(-1)3+2

∆3,2=-(5•(-3)-8•2)=31

|  |  |
| --- | --- |
| 5 | 2 |
| 8 | -3 |

AT2,3= (-1)2+3

∆2,3=-(5•3-(-3•1))=-18

|  |  |
| --- | --- |
| 5 | 1 |
| -3 | 3 |

AT2,2=(-1)2+2

∆2,2=(5•2-(-3•2))=16

|  |  |
| --- | --- |
| 5 | 2 |
| -3 | 2 |

AT2,1= (-1)2+1

∆2,1=-(1•2-3•2)=4

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| 3 | 2 |

AT1,3= (-1)1+3

∆1,3=(8•3-(-3•2))=30

|  |  |
| --- | --- |
| 8 | 2 |
| -3 | 3 |

AT3,3=(-1)3+3

∆3,3=(5•2-8•1)=2

|  |  |
| --- | --- |
| 5 | 1 |
| 8 | 2 |

Из полученных алгебраических дополнений составим присоединенную матрицу C:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 13 | -7 | 30 |
| 4 | 16 | -18 |
| -7 | 31 | 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 13 | -7 | 30 |
| 4 | 16 | -18 |
| -7 | 31 | 2 |

|  |
| --- |
| -7 |
| 1 |
| 8 |

|  |
| --- |
| (13(-7))+(-7\*1)+(30\*8) |
| (4(-7))+(16\*1)+(-18\*8) |
| (-7(-7))+(31\*1)+(2\*8) |

С= https://chart.googleapis.com/chart?cht=tx&chl=A%5e%7b-1%7d=\frac%7b1%7d%7b118%7d https://chart.googleapis.com/chart?cht=tx&chl=X=\frac%7b1%7d%7b118%7d

Проверка.

5•1.2+8•(-1.32)-3•0.81=-7

1•1.2+2•(-1.32)+3•0.81=1

2•1.2-3•(-1.32)+2•0.81=8

XT=(1.2,-1.32,0.81)

x1=142 / 118=1.2

x2=-156 / 118=-1.32

x3=96 / 118=0.81

Задача 3: Решить систему уравнений методом Гаусса

Последние цифры в зачетной книжке = 38

7,3x1+12,4x2-px3=13,2

10,7 x1+7,7 x2-8,7x3=1,7

1,3x1-5,2x2 +3,5=q

Запишем систему в виде расширенной матрицы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 7,3 | 12,4 | -3 | 7,3 |
| 10,7 | 7,7 | -8,7 | 10,7 |
| 1,3 | -5,2 | 3,5 | 1,3 |
| 13,2 |  |  | 13,2 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 10,7 | 7,7 | -8,7 | 10,7 |
| 7,3 | 12,4 | -3 | 7,3 |
| 1,3 | -5,2 | 3,5 | 1,3 |
| 1,7 |  |  | 1,7 |

Для удобства вычислений поменяем строки местами:

Работаем со столбцом №1 : Умножим 2-ю строку на (k = -1.3 / 7.3 = -0.178) и добавим к 3-й:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 10.7 | 7.7 | -8.7 | 1.7 |
| 7.3 | 12.4 | -3 | 13.2 |
| 0 | -7.41 | 4.03 | 5.65 |
| 10.7 | 7.7 | -8.7 | 1.7 |

Умножим 1-ю строку на (k = -7.3 / 10.7 = -0.682) и добавим к 2-й:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 10.7 | 7.7 | -8.7 | 1.7 |
| 0 | 7.15 | 2.94 | 12.04 |
| 0 | -7.41 | 4.03 | 5.65 |
| 10.7 | 7.7 | -8.7 | 1.7 |

Работаем со столбцом №2 : Умножим 2-ю строку на (k = 7.408 / 7.147 = 1.037) и добавим к 3-й:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 10.7 | 7.7 | -8.7 | 1.7 |
| 0 | 7.15 | 2.94 | 12.04 |
| 0 | 0 | 7.08 | 18.13 |
| 10.7 | 7.7 | -8.7 | 1.7 |

Получим единицы на главной диагонали. Для этого всю строку делим на соответствующий элемент главной диагонали:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 0,72 | -0,81 | 1 |
| 0 | 1 | 0,41 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0,16 |  |  | 0,16 |

Теперь исходную систему можно записать как:

x1 = 0.16 - (0.72x2 - 0.81x3)

x2 = 1.68 - (0.41x3)

x3 = 2.56

x2 = 1.68 - 0.41•2.56 = 0.63

x1 = 0.16 - 0.72•0.63 - (-0.81)•2.56 = 1.79

Задача 4: Решить систему уравнений методом простой итерации.

Последние цифры в зачетной книжке pq = 38

x1= 0,42x1-0,32x2+0,03x3+0,1x4 + p

x2= 0,11x1-0,22x2+0,08x3+0,13x4 + 2,7

x3= -0,07x1+0,25x2 +0,03x3+0,37x4 – 7,3

x4= -0,21x1+0,3x2+0,12x3-0,09x4  + q

Преобразование исходной системы уравнений

-0,58x1-0,32x2+0,03x3+0,1x4 = - 3

0,11x1-1,22x2+0,08x3+0,13x4 =- 2,7

-0,07x1+0,25x2 - 0,97x3+0,37x4 = 7,3

-0,21x1+0,3x2+0,12x3-1,09x4  = -8

Приведение к матричному виду

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| -0.58 | -0.32 | 0.03 | 0.1 |
| 0.11 | -1.22 | 0.08 | 0.13 |
| -0.07 | 0.25 | -0.97 | 0.37 |
| -0.21 | 0.3 | 0.12 | -1.09 |

Приведем к виду:

x1=5.172+0.55x2-0.0517x3-0.17x4

x2=2.213-0.0902x1-0.0656x3-0.11x4

x3=-7.526+0.0722x1-0.26x2-0.38x4

x4=7.339+0.19x1-0.28x2-0.11x3

Таблица итераций

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 1 | 5.172 | 2.213 | -7.526 | 7.339 | 5.172 | 2.213 | 7.526 | 7.339 |
| 2 | 4.828 | 2.968 | -4.529 | 6.124 | -0.345 | 0.755 | -2.997 | -1.216 |
| 3 | 4.356 | 3.004 | -4.773 | 6.728 | -0.471 | 0.0358 | 0.244 | 0.604 |
| 4 | 4.428 | 3.01 | -4.5 | 6.801 | 0.0717 | 0.00587 | -0.274 | 0.0737 |
| 5 | 4.452 | 3.042 | -4.475 | 6.819 | 0.0236 | 0.0323 | -0.0245 | 0.0179 |
| 6 | 4.438 | 3.048 | -4.462 | 6.826 | -0.0135 | 0.00564 | -0.0134 | 0.00702 |
| 7 | 4.437 | 3.048 | -4.457 | 6.832 | -0.00121 | 0.000418 | -0.0051 | 0.00563 |
| 8 | 4.438 | 3.049 | -4.454 | 6.833 | 0.001 | 0.000825 | -0.00234 | 0.00091 |
| 9 | 4.438 | 3.049 | -4.454 | 6.833 | -0.000177 | 0.000341 | -0.000487 | 0.000291 |